

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER 61090584
PUBLICATION DATE 08-05-86

APPLICATION DATE 09-10-84
APPLICATION NUMBER 59211843

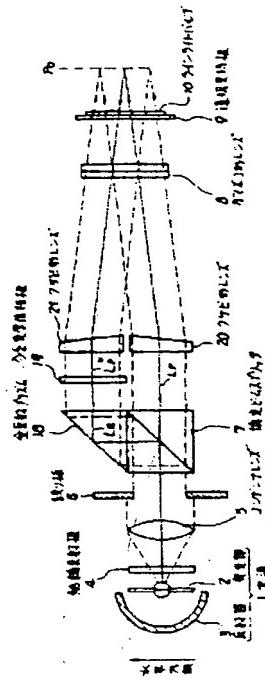
APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : HIMURO MASAMI;

INT.CL. : H04N 5/74 G02F 1/03 H04N 9/31

TITLE : PROJECTION-TYPE DISPLAY DEVICE

Best Available Copy



ABSTRACT : PURPOSE: To improve the utilization factor of light from a light source by converting one polarizing surface among an S polarizing component LS and P polarizing component LP, both of which are obtained from a polarizing beam splitter, into the other polarizing surface with the use of a $\lambda/2$ optical phase plate and setting their synthetic light beams to the illumination light of a light valve.

CONSTITUTION: A total reflection prism 18 is disposed at the side where the P polarizing component of the polarizing beam splitter 7 is obtained through the reflection. The P polarizing component LP is reflected orthogonally against the total reflection prism 18 and projected in the same direction as the S polarizing component LS obtained by passing through the polarizing beam splitter 7. Light paths of the S polarizing component LS obtained in such a way and the S polarizing component LS* converted by the $\lambda/2$ optical phase plate 19 are changed in each optical path, and synthesized so as to coincide at the prescribed position P_0 . The synthetic light of the S polarizing components LS and LS* is made flux having a narrow band-like flattening section extending in the horizontal direction with the aid of a semicylindrical lens 8, and supplied to a line right valve 10 as illumination light.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-90584

⑫ Int.Cl.¹H 04 N 5/74
G 02 F 1/03
H 04 N 9/31

識別記号

厅内整理番号

7245-5C
D-7448-2H
8321-5C

⑬ 公開 昭和61年(1986)5月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 投射型ディスプレイ装置

⑮ 特願 昭59-211843

⑯ 出願 昭59(1984)10月9日

⑰ 発明者 水室昌美 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑱ 出願人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑲ 代理人 弁理士 伊藤貞 外1名

Best Available Copy

明細書

発明の名称 投射型ディスプレイ装置

特許請求の範囲

ライトバルブを使用した投射型ディスプレイ装置において、光源からの光を偏光ビームスプリッタに供給して第1のS偏光成分及び第1のP偏光成分を得ると共に、上記第1のS偏光成分または第1のP偏光成分を $\frac{1}{2}$ 光学位相板により第2のP偏光成分または第2のS偏光成分に変換し、上記第1及び第2のS偏光成分の合成光または上記第1及び第2のP偏光成分の合成光を上記ライトバルブの照明光とすることを特徴とする投射型ディスプレイ装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ライトバルブを使用した投射型ディスプレイ装置に関する。

〔従来の技術〕

投射型ディスプレイ装置として、第6図に示すようにラインライトバルブを使用した装置が提案

されている。

同図において、(1)は光源で発光部(2)及び反射器(3)を有している。発光部(2)には、例えばヤセノンアークランプが用いられ、また反射器(3)は可視光を反射し、熱線を通過せしめるものとされる。

光源(1)からの光は、熱線を反射し、可視光を通過させる熱線反射板(4)を通してコンデンサレンズ(5)に供給され、平行光束とされる。このコンデンサレンズ(5)からの光は、絞り板(6)を通過して偏光子を構成する偏光ビームスプリッタ(7)に供給され、所定の偏光面を有する偏光、即ちS偏光 L_S のみが通過して得られる。この偏光ビームスプリッタ(7)からの偏光は、カマボコ形レンズ(8)に供給され、水平方向に伸びる細帯状の偏光断面を有した光束とされた後、透明支持板(9)に支持されたライントライナイトバルブ(10)に照明光として供給される。このライントライナイトバルブ(10)は、例えばPLZT電気光学セラミック材よりなり、512光弁で形成され、カマボコ形レンズ(8)より供給される細帯状の偏平断面の光束に対して各光弁部分で夫々所定角度だけ

ORIGINAL
DOCUMENT
SUBMITTED
TO STC FOR
TRANSLATION 6/7/2002
DVS

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan



PUBLICATION NUMBER 61090584
PUBLICATION DATE JAN 16 2002 08-05-86

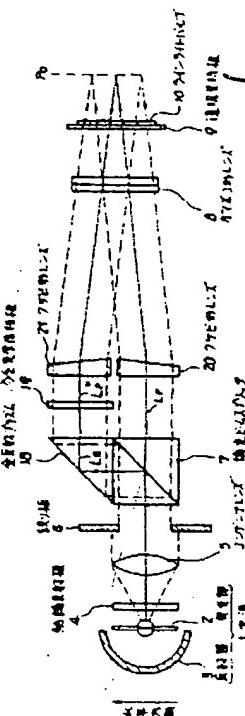
APPLICATION DATE : 09-10-84
APPLICATION NUMBER : 59211843

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : HIMURO MASAMI;

INT.CL. : H04N 5/74 G02F 1/03 H04N 9/31

TITLE : PROJECTION-TYPE DISPLAY DEVICE



TRANSLATION
PENDING

HOLD FOR
09/987,953
[REISSUE]

Best Available Copy

ABSTRACT : PURPOSE: To improve the utilization factor of light from a light source by converting one polarizing surface among an S polarizing component L_S and P polarizing component L_P , both of which are obtained from a polarizing beam splitter, into the other polarizing surface with the use of a $\lambda/2$ optical phase plate and setting their synthetic light beams to the illumination light of a light valve.

CONSTITUTION: A total reflection prism 18 is disposed at the side where the P polarizing component of the polarizing beam splitter 7 is obtained through the reflection. The P polarizing component LP is reflected orthogonally against the total reflection prism 18 and projected in the same direction as the S polarizing component LS obtained by passing through the polarizing beam splitter 7. Light paths of the S polarizing component LS obtained in such a way and the S polarizing component LS* converted by the $\lambda/2$ optical phase plate 19 are changed in each optical path, and synthesized so as to coincide at the prescribed position P_0 . The synthetic light of the S polarizing components LS and LS* is made flux having a narrow band-like flattening section extending in the horizontal direction with the aid of a semicylindrical lens 8, and supplied to a line right valve 10 as illumination light.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-90584

⑤Int.Cl.

H 04 N 5/74
G 02 F 1/03
H 04 N 9/31

識別記号

府内整理番号
7245-5C
D-7448-2H
8321-5C

④公開 昭和61年(1986)5月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

④発明の名称 投射型ディスプレイ装置

②特 願 昭59-211843

③出 願 昭59(1984)10月9日

④発明者 水室 昌美 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑤出願人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑥代理人 弁理士 伊藤 貞 外1名

Best Available Copy

明細書

発明の名称 投射型ディスプレイ装置

特許請求の範囲

ライトバルブを使用した投射型ディスプレイ装置において、光源からの光を偏光ビームスプリッタに供給して第1のS偏光成分及び第1のP偏光成分を得ると共に、上記第1のS偏光成分または第1のP偏光成分を $\frac{1}{2}$ 光学位相板により第2のP偏光成分または第2のS偏光成分に変換し、上記第1及び第2のS偏光成分または上記第1及び第2のP偏光成分の合成光を上記ライトバルブの照明光とすることを特徴とする投射型ディスプレイ装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ライトバルブを使用した投射型ディスプレイ装置に関する。

〔従来の技術〕

投射型ディスプレイ装置として、第6図に示すようにラインライトバルブを使用した装置が提案

されている。

同図において、(1)は光源で発光部(2)及び反射器(3)を有している。発光部(2)には、例えばキセノンアーチランプが用いられ、また反射器(3)は可視光を反射し、熱線を通過せしめるものとされる。

光源(1)からの光は、熱線を反射し、可視光を通過させる熱線反射板(4)を通過してコンデンサレンズ(5)に供給され、平行光束とされる。このコンデンサレンズ(5)からの光は、絞り板(6)を通過して偏光子を構成する偏光ビームスプリッタ(7)に供給され、所定の偏光面を有する偏光、即ちS偏光L_Sのみが通過して得られる。この偏光ビームスプリッタ(7)からの偏光は、カマボコ形レンズ(8)に供給され、水平方向に伸びる細帯状の偏光断面を有した光束とされた後、透明支持板(9)に支持されたライントライバルブ如に照明光として供給される。このライントライバルブ如は、例えばPLZT電気光学セラミック材よりなり、512光弁で形成され、カマボコ形レンズ(8)より供給される細帯状の偏光断面の光束に対して各光弁部分で夫々所定角度だけ

⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-90584

⑫ Int. Cl.

H 04 N 5/74
G 02 F 1/03
H 04 N 9/31

識別記号

厅内整理番号
7245-5C
D-7448-2H
8321-5C

⑬ 公開 昭和61年(1986)5月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 投射型ディスプレイ装置

⑮ 特願 昭59-211843

⑯ 出願 昭59(1984)10月9日

⑰ 発明者 水室昌美 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑱ 出願人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
⑲ 代理人 弁理士 伊藤貞 外1名

PTO 2002-3194

S.T.I.C. Translations Branch

明細書

発明の名称 投射型ディスプレイ装置

特許請求の範囲

ライトバルブを使用した投射型ディスプレイ装置において、光源からの光を偏光ビームスプリッタに供給して第1のS偏光成分及び第1のP偏光成分を得ると共に、上記第1のS偏光成分または第1のP偏光成分を $\frac{1}{2}$ 光学位相板により第2のP偏光成分または第2のS偏光成分に変換し、上記第1及び第2のS偏光成分の合成光または上記第1及び第2のP偏光成分の合成光を上記ライトバルブの照明光とすることを特徴とする投射型ディスプレイ装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ライトバルブを使用した投射型ディスプレイ装置に関するもの。

〔従来の技術〕

投射型ディスプレイ装置として、第6図に示すようにラインライトバルブを使用した装置が提案

されている。

同図において、(1)は光源で発光部(2)及び反射器(3)を有している。発光部(2)には、例えばヤセノンアークランプが用いられ、また反射器(3)は可視光を反射し、熱線を通過せしめるものとされる。

光源(1)からの光は、熱線を反射し、可視光を通過させる熱線反射板(4)を通過してコンデンサレンズ(5)に供給され、平行光束とされる。このコンデンサレンズ(5)からの光は、板(6)を通過して偏光子を構成する偏光ビームスプリッタ(7)に供給され、所定の偏光面を有する偏光、即ちS偏光L_Sのみが通過して得られる。この偏光ビームスプリッタ(7)からの偏光は、カマゴコ形レンズ(8)に供給され、水平方向に伸びる細帯状の偏光断面を有した光束とされた後、透明支持板(9)に支持されたラインライトバルブ(10)に照明光として供給される。このラインライトバルブ(10)は、例えばPLZT電気光学セラミック材よりなり、512光弁で形成され、カマゴコ形レンズ(8)より供給される細帯状の偏平断面の光束に対して各光弁部分で夫々所定角度だけ

偏光面が回転させられる。

このラインライトバルブ側で所定角度だけ偏光面が回転させられた光は、縮小レンズ側を通過し、垂直方向に偏向走査せしめる可動ミラー側で光路変更された後、フィールドレンズ側を通過して検光子を構成する偏光ビームスプリッタ側に供給され、上述ラインライトバルブ側における偏光面の回転角度に対応した量だけ通過させられる。

この偏光ビームスプリッタ側からの光は、投射レンズ側でスクリーン(図示せず)に投射される。

また、第6図において、16aは制御回路部で、その入力端子(16a)には映像信号S_vが供給される。そして、ラインライトバルブ側の512光弁は、映像信号S_vの各水平期間内の512点のサンプル信号で順次駆動され、夫々の光弁部分がその信号内容に応じた角度だけの偏光面の回転を生ぜしめるよう、映像信号S_vの水平周期に同期して制御される。また、ミラー駆動部側が制御され、可動ミラー側が映像信号S_vの垂直周期に同期して偏向走査動作を行なうようにされる。

バルブの照明光とするものである。

【作用】

偏光ビームスプリッタより得られるS偏光成分L_S及びP偏光成分L_Pの双方とも照明光として利用されるので、光源からの光の利用率が改善される。

【実施例】

以下、第1図を参照しながら本発明の一実施例について説明しよう。本例は、第6図に示すようなラインライトバルブを使用したディスプレイ装置に適用した例である。この第1図において第6図と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

第1図は、垂直方向より見た図である。同図において、偏光ビームスプリッタ(7)のP偏光成分が反射して得られる側には全反射プリズム側が配され、P偏光成分L_Pはこの全反射プリズム側で直角に反射して、偏光ビームスプリッタ(7)を通過して得られるS偏光成分L_Sと同一方向に射出される。また、全反射プリズム側の射出側には $\frac{1}{2}$ 光学位相

以上の構成から、この第6図に示すディスプレイ装置によれば、スクリーン上に映像信号S_vによる画像を得ることができる。

【発明が解決しようとする問題点】

この第6図に示すディスプレイ装置においては、光源(1)からの光のうち、偏光ビームスプリッタ(7)を通過して得られるS偏光成分L_Sのみ照明光として利用され、光源(1)からの光のうちS偏光成分L_Sと直交する偏光面を有するP偏光成分L_Pは偏光ビームスプリッタ(7)で反射され、照明光として利用されていない。従つて、この第6図に示すディスプレイ装置によれば、光源(1)からの光の利用率が50%以下と少ない欠点があつた。

そこで、本発明は光源からの光の利用率の改善を図るものである。

【問題点を解決するための手段】

本発明は上述問題点を解決するため、偏光ビームスプリッタより得られるS偏光成分L_S及びP偏光成分L_Pの一方の偏光面を $\frac{1}{2}$ 光学位相板を用いて他方の偏光面に変換し、これらの合成光をライト

板側が配され、全反射プリズム側より射出されたP偏光成分L_Pはこの $\frac{1}{2}$ 光学位相板側によりその偏光面が90°回転され、S偏光成分L_S*に変換される。また、偏光ビームスプリッタ(7)及び $\frac{1}{2}$ 光学位相板側の前面には夫々光路変更用のクサビ形レンズ(プリズム)側及び側が配され、偏光ビームスプリッタ(7)を通過して得られるS偏光成分L_S及び $\frac{1}{2}$ 光学位相板側で変換されたS偏光成分L_S*は夫々光路変更され、所定位置P₀で一致するよう合成される。

また、ラインライトバルブは、所定位置P₀より手前に配され、さらに、このラインライトバルブ側の手前にカマボコ形レンズ(8)が配される。そして、S偏光成分L_S及びL_S*の合成光は、カマボコ形レンズ(8)で水平方向に伸びる細密状の偏平断面を有した光束とされて、ラインライトバルブ側に照明光として供給される。

また、本発明には直接関係しないが、本例において、制御回路部_{16a}は、例えば、第2図に示すように構成される。この第2図において、第1図と

対応する部分には同一符号を付して示している。

第2図において、入力端子(16a)に供給される映像信号S_vは映像増幅回路4を介して同期分離回路4aにより得られる垂直同期信号P_vは偏向制御回路4bに供給され、この偏向制御回路4bによりミラー駆動部4cが制御され、可動ミラー4c(第6図参照)が映像信号S_vの垂直周期に同期して偏向走査動作を行なうようされる。

また、同期分離回路4aより得られる水平同期信号P_Hは発振器4dに基準信号として供給され、この発振器4dより例えれば1024f_H(f_Hは水平周波数)の周波数信号が得られ、これがサンプルパルス発生器4eに供給される。そして、サンプルパルス発生器4eには64の出力端子O₁, O₂, ..., O₆₄が設けられ、これら夫々の出力端子O₁, O₂, ..., O₆₄より、1水平期間(1H)を64期間に分割した夫々の終りのタイミングのサンプルパルスSP₁, SP₂, ..., SP₆₄(第3図Bに図示)が得られる。尚、第3図Aは水平同期信号P_Hを示している。

の光弁の信号電極に供給される。

また、サンプルパルス発生器4eの出力端子O₁に得られるサンプルパルスSP₁は、FET T₁, T₂, ..., T₈のゲートに供給され、これらFET T₁, T₂, ..., T₈はこのサンプルパルスSP₁のタイミングでオンとされる。また、出力端子O₂に得られるサンプルパルスSP₂は、FET T₉, T₁₀, ..., T₁₆のベースに供給され、これらFET T₉, T₁₀, ..., T₁₆はこのサンプルパルスSP₂のタイミングでオンとされ、以下同様に、出力端子O₃, O₄, ..., O₆₄に得られるサンプルパルスSP₃, SP₄, ..., SP₆₄は、夫々8個単位のFETのゲートに供給され、8個単位のFETは夫々サンプルパルスSP₁, SP₂, ..., SP₆₄のタイミングでオンとされる。

従つて、ラインライトバルブ4fの光弁L₁, L₂, ..., L₈の信号電極には、FET T₁, T₂, ..., T₈を夫々介して映像信号S_vの各水平期間信号のうち、水平同期信号P_HからサンプルパルスSP₁までの $\frac{1}{64}$ 水平期間($\frac{1}{64}H$)に含まれる8つのサンプル信号S₁, S₂, ..., S₈が供給される。また、ラインラ

イトバルブ4fの光弁L₉, L₁₀, ..., L₁₆の信号電極には、FET T₉, T₁₀, ..., T₁₆を夫々介して映像信号S_vの各水平期間信号のうち、サンプルパルスSP₁からSP₈までの $\frac{1}{64}$ 水平期間に含まれる8つのサンプル信号S₉, S₁₀, ..., S₁₆が供給され、以下同様にしてラインライトバルブ4fの光弁L₁₇, L₁₈, ..., L₂₄の信号電極にはサンプル信号S₁₇, S₁₈, ..., S₂₄が供給される。そして、ラインライトバルブ4fの512個の光弁L₁, L₂, ..., L₅₁₂は、夫々信号S₁, S₂, ..., S₅₁₂で駆動される。

制御回路部4bをこのように構成するものによれば、ラインライトバルブ4fの各光弁L₁, L₂, ..., L₅₁₂の信号電極への信号を8個ずつ並列サンプリングするので、順次サンプリング方式に比べサンプリング周波数を低くでき、例えはシフトレジスタより構成されるサンプルパルス発生器4eのシフトレジスタ段数を著しく低減でき、部品点数及び消費電力を大幅に少なくすることができる。またタップP₁, P₂, ..., P₈を利用してデジタル信号[1,0]を順次供給し、ラインライトバルブ4fの各

光弁 L_1, L_2, \dots, L_{12} をデジタル信号で駆動することも容易に可能となる。

第1図に示すように構成された本例によれば、偏光ビームスプリッタより得られるS偏光成分 L_S 及びP偏光成分 L_P の双方ともラインライトバルブの照明光として利用されるので、光源(1)からの光の利用率が改善される。また、本例のように、ラインライトバルブの手前に所定位置 P_0 より手前に配置することにより、縦横比の極端に大きいラインライトバルブの照明をS偏光成分 L_S 及び L_S^* の共働でカバーすることになり、原照明径を小さくでき、従つて偏光ビームスプリッタ(7)等に寸法の小さなものを利用でき、安価に構成できる利益がある。また、本例の場合、S偏光成分 L_S 及び L_S^* は内屈折条件となるので、クサビ形レンズの角の設定により、所定位置 P_0 を縮小レンズ(4)(第6図参照)の入射瞳中心に設定することにより、フィールドレンズ効果を持たせることができ有効である。

次に、第5図は本発明の他の実施例を示すものであり、第1図と対応する部分には同一符号を付

上述実施例においては、偏光ビームスプリッタ(7)より得られるP偏光成分 L_P の偏光面を90°回転させ、S偏光成分の合成光としたものであるが、この逆に偏光ビームスプリッタ(7)より得られるS偏光成分 L_S の偏光面を90°回転させ、P偏光成分の合成光として利用することとも考えられる。さらに上述実施例において、全反射プリズム(8)の代りにミラーを用いてよい。

[発明の効果]

以上述べた本発明によれば、偏光ビームスプリッタより得られるS偏光成分 L_S 及びP偏光成分 L_P の双方ともライトバルブの照明光として利用されるので、光源の光の利用率が改善される。従つて従来と同じ光源を用いるとすれば、スクリーン上に一層高輝度の画像を得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す構成図、第2図は制御回路部の具体構成図、第3図及び第4図は夫々その説明のための図、第5図は本発明の他の実施例を示す構成図、第6図は従来例を示す構

し、その詳細説明は省略する。

第5図例においては、クサビ形レンズ(4)及び(4)の手前に $\frac{1}{2}$ 光学位相板(6)が配され、偏光ビームスプリッタ(7)を通過して得られるS偏光成分 L_S 及び $\frac{1}{2}$ 光学位相板(6)で交換されたS偏光成分 L_S^* は夫々この $\frac{1}{2}$ 光学位相板(6)によりその偏光面が45°回転される。その他は、第1図例と同様に構成される。

この第5図例のようにS偏光成分 L_S 及び L_S^* の偏光面を45°回転させることにより、これらの偏光面がラインライトバルブの各光弁の印加電界と45°の角度をなすようになるので、ラインライトバルブにおいて最大偏光感度を得ることができる。

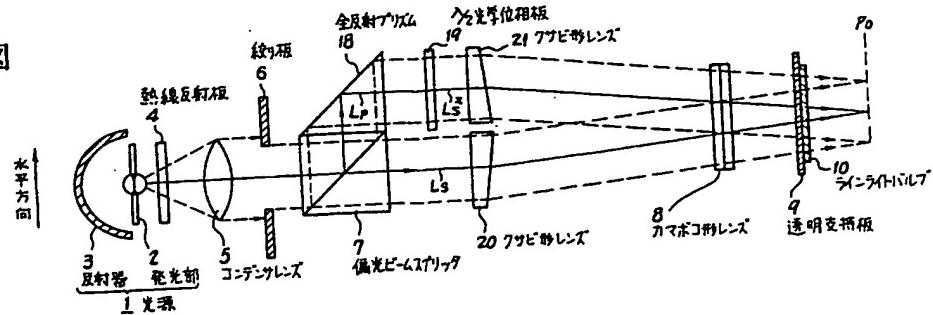
尚、上述実施例においては、ラインライトバルブの手前が通過する透過型のものを示したが、ラインライトバルブより光が反射される反射型のものにも同様に適用することができる。また、上述実施例においては、ラインライトバルブの使用したものであるが、二次元のライトバルブを用いるものにも、同様に適用することができる。また

成図である。

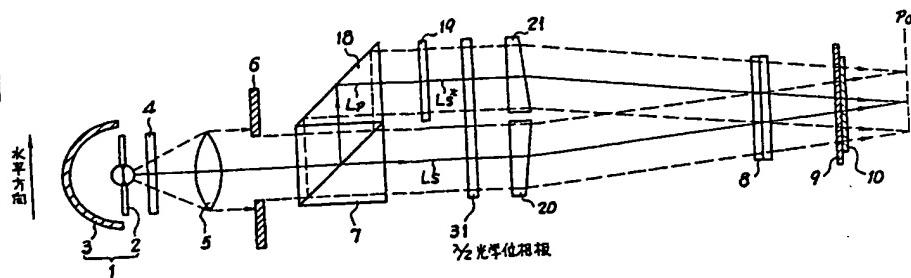
(1)は光源、(7)は偏光ビームスプリッタ、(8)はカマゴコ形レンズ、(4)はラインライトバルブ、(6)は全反射プリズム、(6)及び(6)は夫々 $\frac{1}{2}$ 光学位相板、(4)及び(4)は夫々クサビ形レンズである。

代理人 伊藤 貞
同 松隈 秀盛

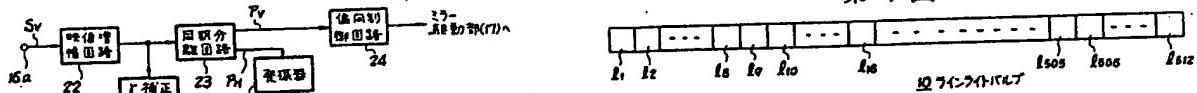
第1図



第5図



第4図



手 紹 補 正 審

昭和 59 年 2 月 26 日

特許庁長官 志賀 学

1. 事件の表示

昭和59年 特許願 第211843号

2. 発明の名称

投射型ディスプレイ装置

3. 補正をする者

特許出願人との関係

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

名 称 (218) ソニ一株式会社

代表取締役 大賀 典雄

4. 代 理 人

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 (新宿ビル)
TEL 03-343-5821㈹

氏名(3388)：并理士·伊·藤

5. 補正命令の日付 昭和

6.補正により増加する発明の数
7.補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄及び
開示記載

8. 補正の内容

14行、第127

[L] B² + K 3

3) 圖面由、第1圖、第5圖及び第6圖を夫々

紙の通り訂正する。

以上

- (1) 明細書中、第2頁11行、第4頁7行、8行、
第5頁19行、第6頁3行、7行、8行、14行、
第11頁10行、14行、第12頁4行、5行、8行、
第13頁3行及び4行「S」あるを「P」に夫々
訂正する。

(2) 同、第2頁11行、第4頁7行、8行、第5頁
19行、第6頁7行、14行、第11頁10行、14行、
第12頁4行、8行及び第13頁5行「Ls」あるを
「LP」に夫々訂正する。

(3) 同、第2頁20行「所定角度」の前に「映像信
号に対応して」を加入する。

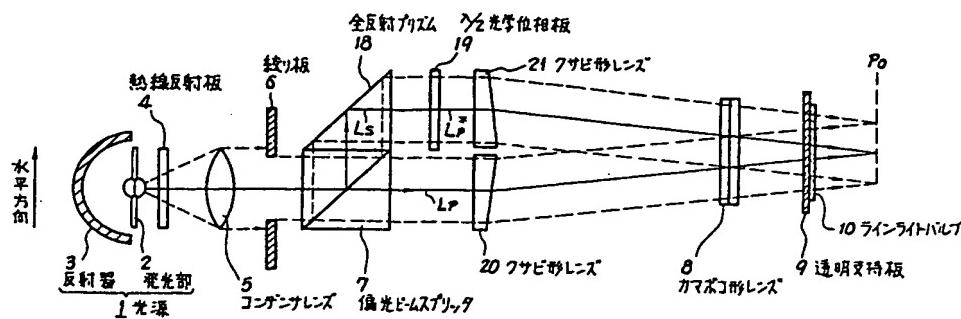
(4) 同、第4頁9行、第5頁15行、17行、第6頁
2行、第13頁2行及び5行「P」あるを「S」
に夫々訂正する。

(5) 同、第4頁9行、第5頁17行、第6頁2行及
び第13頁2行「LP」あるを「Ls」に夫々
訂正する。

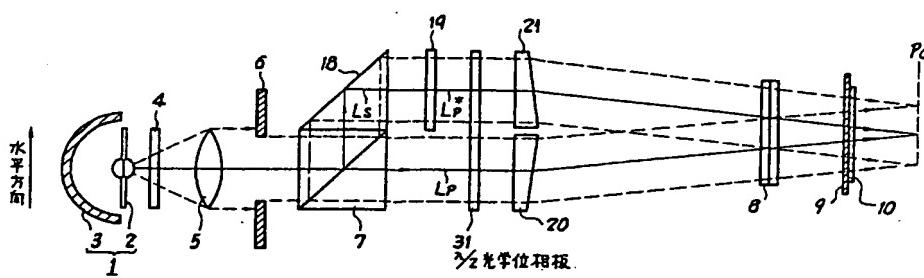
(6) 同、第4頁10行「反射され」とあるを「45°
反射され」に訂正する。

(7) 同、第6頁3行、8行、14行、第11頁10行、

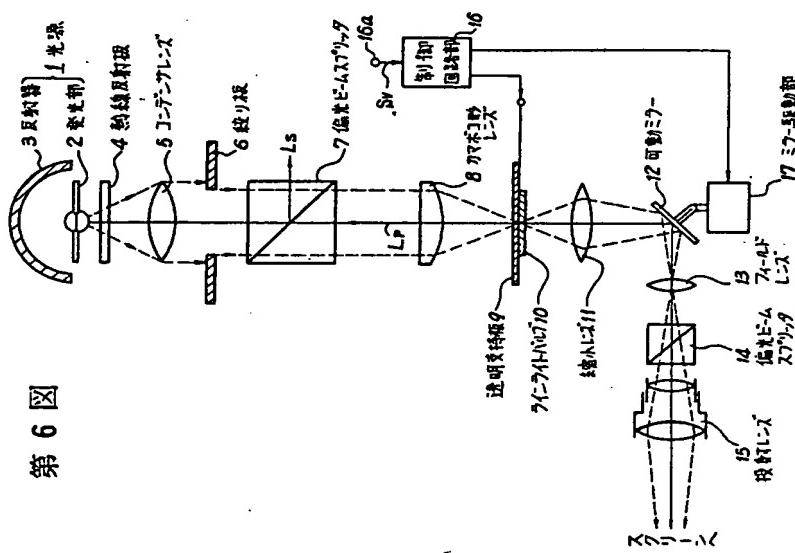
第1図



第5図



第6図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.